





**DEVICE FOR PROTECTING MOTOR VEHICLE OCCUPANTS**

**Patent number:** WO9917965  
**Publication date:** 1999-04-15  
**Inventor:** HERMANN STEFAN (DE)  
**Applicant:** SIEMENS AG (DE);; HERMANN STEFAN (DE)  
**Classification:**  
- international: B60R21/32  
- european: B60R21/01C  
**Application number:** WO1998DE02909 19980930  
**Priority number(s):** DE19971043738 19971002

**Also published as:**

 EP1019271 (A1)  
 US6595544 (B1)  
 EP1019271 (B1)

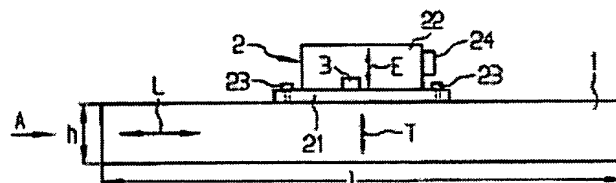
**Cited documents:**

 EP0305654  
 DE4220270  
 DE3736294  
 DE2207831

Report a data error here

**Abstract of WO9917965**

The invention relates to a device for protecting the occupants of a motor vehicle, comprising a sensor (3) for detecting a transversal excursion of impact sound (KS) in a body component (1) of the vehicle, and an evaluator (5), which guides a means for protecting the motor vehicle occupants in accordance with the impact sound (KS) detected.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

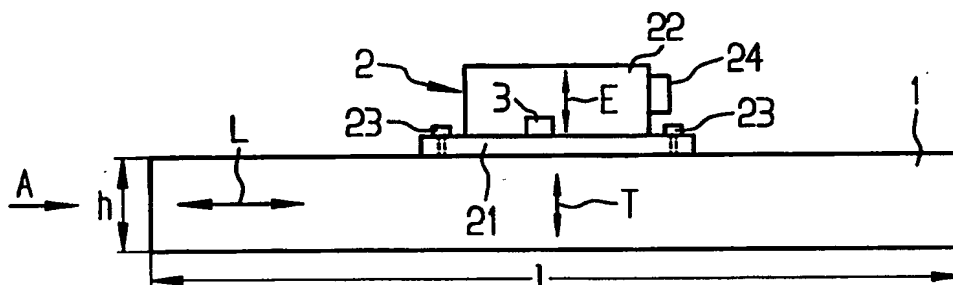


**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B60R 21/32</b>		<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/17965</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	15. April 1999 (15.04.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02909		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 30. September 1998 (30.09.98)			
(30) Prioritätsdaten: 197 43 738.9 2. Oktober 1997 (02.10.97) DE		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HERMANN, Stefan [DE/DE]; Parkstrasse 12, D-93096 Köfering (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			

(54) Title: DEVICE FOR PROTECTING MOTOR VEHICLE OCCUPANTS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG FÜR DEN INSASSENSCHUTZ IN EINEM KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract

The invention relates to a device for protecting the occupants of a motor vehicle, comprising a sensor (3) for detecting a transversal excursion of impact sound (KS) in a body component (1) of the vehicle, and an evaluator (5), which guides a means for protecting the motor vehicle occupants in accordance with the impact sound (KS) detected.

(57) Zusammenfassung

Vorrichtung für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug, mit einem Sensor (3) zur Aufnahme einer transversalen Körperschall-Auslenkung (KS) eines Karosseriebestandteils (1) des Kraftfahrzeugs, und mit einem Auswerter (5), der abhängig von dem aufgenommenen Körperschall (KS) ein Insassenschutzmittel des Kraftfahrzeugs steuert.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Vorrichtung für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug.

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug.

Die DE 37 29 019 A1 offenbart eine Vorrichtung für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug mit Schall- oder Körperschallsensoren. Ein Auswerter unterscheidet anhand des aufgenommenen Schalls oder Körperschalls einen Aufprall von sonstigen Geräuschen und Störungen.

Bekannte Vorrichtungen für den Insassenschutz mit Körperschallsensoren nehmen durchwegs longitudinale Körperschall-Auslenkungen eines Karosseriebestandteiles des Kraftfahrzeugs auf. Ist beispielsweise das Karosseriebestandteil als ein zur Fahrzeuglängsachse parallel ausgerichteter, länglicher Metallträger ausgebildet, so wird dieser Längsträger bei einem Frontaufprall direkt durch das auf der Längsträger auftreffende Hindernis oder indirekt über andere Karosseriebestandteile in Longitudinalschwingung versetzt. Ein Körperschallsensor beispielsweise in Form eines auf den Längsträger aufgebrachten Dehnungsmeßstreifens nimmt longitudinale Schwingungen des Längsträgers auf. Diese Longitudinalschwingungen erfordern aufgrund ihrer geringen Amplituden einen hohen Verstärkungs- und Auswerteaufwand, um ausreichend Information aus dem aufgenommenen Körperschall erhalten zu können, und treten überdies nur in Stoßrichtung auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Vorrichtung zu vermeiden und insbesondere eine Vorrichtung für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug mit einem Körperschall-Sensor zu schaffen, die aufwandsarm herzustellen ist und dennoch ein ausreichend empfindliches Signal zum Erkennen eines Aufpralls liefert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dabei ist der Sensor zur Aufnahme von Körperschall derart an einem bei einem Aufprall in Körperschallschwingungen versetztes Karosseriebestandteil befestigt oder zumindest mit dem Karosseriebestandteil schwingungsgekoppelt, daß er transversale Komponenten der Körperschallschwingungen und damit eine transversale Körperschallauslenkung des Karosseriebestandteils aufnimmt. Abhängig von dem derart aufgenommenen transversalen Körperschall - im folgenden Körperschall genannt - steuert ein Auswerter ein zugeordneten Insassenschutzmittel des Kraftfahrzeugs.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt insbesondere darin, daß ein transversale Körperschallauslenkungen aufnehmender Sensor ein Nutzschnwingungen ausreichend empfindlich darstellendes und gegen Störeinflüsse ausreichend unempfindliches elektrisches Signal liefert, so daß ein Aufprall auf das Fahrzeug durch den gemessenen Körperschall zweifelsfrei erkannt werden kann. Ein transversaler Körperschall wird dabei aufgenommen unabhängig von der Richtung, aus der der Aufprall erfolgt.

Im folgenden sei im Zusammenhang mit der Auswertung des von dem Körperschallsensor gelieferten elektrischen Signals einfach von der Auswertung des Körperschalls die Rede.

- 5 Die Ansprüche 2 und 3 sind auf eine Anordnung des Körperschallsensors in einem Steuergerät für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug gerichtet. Ein solches Steuergerät ist herkömmlicherweise fest mit einem Karosseriebestandteil verbunden, z. B. verschraubt. Die bestehende Anordnung eines  
10 solchen Steuergeräts kann durch geeignete Anordnung des Körperschallsensors im Steuergerät in vorteilhafter Weise zur Aufnahme transversaler Körperschall-Auslenkungen ausgenutzt werden, ohne daß der Körperschallsensor abseits des Steuergeräts angeordnet und über störanfällige und montageunfreundliche Leitungen mit dem Steuergerät und dem darin befindlichen Auswerter elektrisch verbunden werden muß. Vorzugsweise  
15 ist das Steuergerät dabei etwa mittig im Fahrzeug am Fahrzeugtunnel angeordnet, wobei der Fahrzeugtunnel selbst als starres Karosseriebestandteil ausgebildet ist oder mit einem solchen Karosseriebestandteil, z.B. einem Längsträger verbunden ist.  
20

- Anspruch 4 ist auf eine vorteilhafte Ausgestaltung des Körperschallsensors ausgerichtet. Die Ansprüche 5-7 kennzeichnen  
25 die Auswertung von vorteilhaften Parametern im aufgenommenen Körperschall. Eine Auslösung des Insassenschutzmittels wird vorzugsweise in Abhängigkeit der Auswertung dieser Parameter eingeleitet, wobei neben der Auswertung des Körperschalls auch noch andere sensierte Größen, wie z. B. eine Insassenerkennung oder eine Insassenpositionserkennung für eine letzt-  
30

endliche Auslöseentscheidung in vorteilhafter Weise berücksichtigt werden können.

Anspruch 8 ist auf eine vorteilhafte Weiterbildung der Vorrichtung ausgerichtet, bei der das Insassenschutzmittel in Abhängigkeit von dem aufgenommenen Körperschall wie auch in Abhängigkeit von einer durch einen Beschleunigungssensor aufgenommenen Beschleunigung ausgelöst wird. Eine derartige Vorrichtung hat den Vorteil, daß ein Aufprall von zwei auf unterschiedlichen physikalischen Prinzipien beruhenden Sensoren erkannt werden muß, um das zugehörige Insassenschutzmittel auszulösen. Dadurch wird eine Auslösung aufgrund eines defekten Sensors, aufgrund von Störsignalen oder aufgrund von Vibrationssignalen, beispielsweise hervorgerufen durch das Überfahren einer Schotterpiste, vermieden und die Auslösesicherheit der gesamten Vorrichtung wesentlich erhöht.

Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1: einen Längsschnitt durch ein Karosseriebestandteil, auf dem ein Steuergerät befestigt ist,  
Figur 2: eine Körperschallwelle entlang des Karosseriebestandteils aus Figur 1,  
Figur 3: ein erstes Blockschaltdiagramm einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und  
Figur 4: ein weiteres Blockschaltdiagramm einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

5

Figur 1 zeigt im Längsschnitt einen Kraftfahrzeuglängsträger als Karosseriebestandteil 1 mit der Länge l, der Höhe h und einer nicht sichtbaren und nicht eingezeichneten Breite. Auf den Karosseriebestandteil 1 ist ein ebenfalls im Längsschnitt eingezeichnetes Steuergerät 2 angeordnet. Das Steuergerät 2 ist in Figur 1 in einem wesentlich größeren Maßstab eingezeichnet als das Karosseriebestandteil 1, um steuergerätspezifische Details deutlich darstellen zu können. Das Steuergerät 2 weist eine Grundplatte 21 und ein an der Grundplatte 21 befestigtes Gehäuse 22 auf. Die Grundplatte 21 ist über Schrauben 23 fest mit dem Karosseriebestandteil 1 verbunden, so daß insbesondere Körperschallschwingungen des Karosseriebestandteils 1 auf das Steuergerät 2 und insbesondere dessen Grundplatte 21 und Gehäuse 22 gut übertragen werden. Auf der Grundplatte 2 ist ein Körperschallsensor 3 angeordnet. Am Gehäuse 22 ist ferner ein Steckverbinder 24 angeordnet.

Bei einem Aufprall A aus der eingezeichneten Richtung gibt das Karosseriebestandteil 1 aufgrund seines direkten oder indirekten Kontaktes mit dem Aufprallhindernis Körperschall ab. Zur Körperschallermittlung können dabei in an sich bekannter Weise Longitudinalwellen L mit durch den Pfeil in Figur 1 ist deren Auslenkungsrichtung durch einen geeigneten Körperschallsensor aufgenommen werden. Erfindungsgemäß werden jedoch Transversal-Körperschallwellen T mit durch den entsprechenden Pfeil in Figur 1 eingezeichneter Auslenkrichtung durch einen geeigneten Körperschallsensor aufgenommen. Die Transversal-Körperschallwellen T sind dabei quer zu den Longitudinalwellen L ausgerichtet. Die Transversalschwingungen des Körperschalls werden infolge der starren Befestigung des Steuergeräts 2 an den Karosseriebestandteil 1 von diesem auf



6

den Körperschallsensor 3 übertragen. Die mit einem Pfeil in Figur 1 eingezeichnete Empfindlichkeitsachse E des Körperschallsensors 3, der vorzugsweise als piezoelektrischer Sensor ausgebildet ist, ist zur Aufnahme der transversalen Körperschallauslenkung ausgerichtet.

Der Körperschallsensor 3 mißt dabei die Auslenkung des Karosseriebestandteils 1 in transversaler Richtung, wobei eine Messung der Auslenkung gleichzusetzen und gleichsam unter Schutz gestellt ist einer Messung der Geschwindigkeit oder der Beschleunigung des Karosseriebestandteils in transversaler Richtung.

Figur 2 zeigt eine in Folge des Aufpralls A auftretende stehende Körperschallwelle KS mit Auslenkung in transversaler Richtung entlang der Länge l des Karosseriebestandteils 1 nach Figur 1. Dabei weist die Körperschallwelle KS beispielhaft Schwingungsknoten am Anfang 0 und Ende l sowie in der Mittel  $l/2$  des Karosseriebestndteils 1 auf, Schwingungsbäuche dagegen bei  $l/4$  und  $3 l/4$ . Der Körperschallsensor 3 sollte entlang des Karosseriebestandteils 1 nicht in einem Punkt angeordnet werden, in dem zumindest mit großer Wahrscheinlichkeit ein Schwingungsknoten in der Körperschallwelle KS bei einem Aufprall erwartet wird, sondern in einem Bereich eines zu erwartenden Schwingungsbauches. Ist der Körperschallsensor 3 beispielsweise als piezoelektrischer Sensor ausgebildet und in seinem Normalbetrieb mit einer Trägerschwingung  $tr$  ange-regt, so wird in Folge des Aufpralls diese Trägerschwingung gemäß Figur 2 amplitudenmoduliert. Maßgeblich für den durch den Körperschallsensor 3 aufgenommenen Körperschall ist dann die Hüllkurve  $hl$  der amplitudenmodulierten Trägerschwingung

tr. Die Trägerschwingung  $tr$  wird durch ein Tiefpaßfilter entfernt.

Ist das Karosseriebestandteil 1 nach Figur 1 ein Längsträger  
5 des Kraftfahrzeugs, also parallel zur Fahrzeuglängsachse angeordnet, so ist die Empfindlichkeitsausrichtung des Körperschallsensors 3 auch prädestiniert zur Aufnahme von Transversalwellen nicht nur bei einem Aufprall A von vorne sondern auch bei einem nicht eingezeichneten Aufprall von der Fahrzeugseite, da auch für diese Aufprallrichtung der Körperschallsensor 3 die transversale Komponente von Körperschallschwingungen des Karosseriebestandteils 1 aufnimmt.  
10

Sollen Insassenschutzmittel des Kraftfahrzeugs alleine in Abhängigkeit der Körperschallerkennung im Kraftfahrzeug ausgelöst werden, so sind vorzugsweise zumindest zwei Körperschallsensoren im Kraftfahrzeug anzuordnen und mit dem Auswerter elektrisch zu verbinden. Die Körperschallsensoren sind dabei räumlich derart anzuordnen, daß aus den beiden Körperschallsignalen die Aufprallrichtung bei einem Aufprall erkannt werden kann, insbesondere durch einen zeitlichen Vergleich der beiden Körperschallsignale. Aus diesem Laufzeitvergleich kann insbesondere die Geschwindigkeit der eindringenden Struktur und ihre Eindringrichtung erkannt werden. Abhängig von der ermittelten Richtung werden ein oder mehrere  
25 Insassenschutzmittel wie z. B. Front- oder Seitenairbags oder Gurtstraffer ausgewählt. Abhängig von der aus den beiden Körperschallsignalen abgeleiteten Geschwindigkeit der eindringenden Struktur wird das ausgewählte Insassenschutzmittel  
30 ausgelöst.

In den Figuren 3 und 4 sind zwei Blockschaltbilder von erfindungsgemäßen Vorrichtungen gezeigt. Beide Vorrichtungen sehen jeweils einen Körperschallsensor 3 und einen Beschleunigungssensor 4 vor. Dabei ist der Beschleunigungssensor 4 beispielsweise derart ausgerichtet, daß er einen Frontaufprall erkennt. In Figur 3 wertet der Auswerter 5 die Signale des Körperschallsensors 3 und des Beschleunigungssensors 4 aus und steuert in Abhängigkeit davon steuerbare Leistungsstufen 61 und 62 einer integrierten Zündschaltung 6 an, wobei durch ein Leitendsteuern der beiden steuerbaren Leistungsstufen 61 und 62 ein Zündelement 7 eines Insassneschutzmittels mit Energie beaufschlagt wird. Der Auswerter 5 ist gewöhnlich als Mikroprozessor ausgebildet, kann aber auch als sonstige logische oder analoge Schaltung ausgebildet sein.

15

Das Blockschaltbild nach Figur 4 unterscheidet sich in dem Blockschaltbild nach Figur 3 darin, daß jedem Sensor 3 und 4 ein eigener Auswerter 51 bzw. 52 zugeordnet ist, welcher seinerseits jeweils eine steuerbare Leistungsstufe 62 bzw. 61 steuert. In ihrer Hardware können die beiden Auswerter 51 und 52 getrennt voneinander implementiert sein oder auch gemeinsam als Mikroprozessor ausgebildet sein. Mit dem Blockschaltbild nach Figur 4 soll lediglich zum Ausdruck gebracht werden, daß jede steuerbare Leistungsstufe 61 und 62 nur in Abhängigkeit entweder des Körperschalls oder der Beschleunigung leitend geschaltet werden kann. Eine solche Vorrichtung hat den Vorteil, daß beispielsweise bei Ausfall eines der beiden Sensoren 3 oder 4 eine Fehlauslösung des zugeordneten Zündelements 7 verhindert werden kann, da der andere funktionstüchtige Sensor 4 bzw 3 weiterhin keinen Aufprall anzeigt

30

und damit die diesem Sensor 4 bzw 3 zugeordnete Leistungsstufe 62 bzw 61 in nicht leitendem Zustand verbleibt.

Vorzugsweise wird gemäß Figur 4 eine der steuerbaren Leistungsstufen 61 oder 62 zu einem Zeitpunkt vom zugehörigen Auswerter 52 bzw. 51 bzw. dem zugehörigen Sensor 3 bzw. 4 zu einem frühen Zeitpunkt leitend geschaltet, zu dem ein Aufprall mit einer Mindeststärke erkannt wird. Diese Mindeststärke ist jedoch nicht die Aufprallstärke, ab der ein Schutz des Insassen durch ein Insassenschutzmittel erforderlich ist. Dieser Mindeststärkenvergleich soll lediglich gewährleisten, daß ein Aufprall irgendeiner Art erkannt wird. Der zu diesem Zweck verwendete Sensor ist in der Fachwelt mit dem Begriff Safing-Sensor belegt. Ein Safing-Sensor bereitet ein Auslösen des Insassenschutzmittels vor, sofern ein Mindestaufprall erkannt wird, verhindert andererseits ein Auslösen des Insassenschutzmittels zu verhindern, wenn er keinen Mindestaufprall erkennt, jedoch der weitere Sensor z.B. defekt ist und ein Auslösen erwünscht. Der weitere Sensor bzw. der zugeordnete Auswerter schaltet im Normalbetrieb die zugeordnete steuerbare Leistungsstufe erst zu einem Zeitpunkt leitend, zu dem ein Auslösen des Schutzmittels als unbedingt erforderlich erachtet wird.

In vorteilhafter Weise kann nun der Beschleunigungssensor 4 die Aufgabe eines Safing-Sensors übernehmen. Dazu liefert der elektronische Beschleunigungssensor ein analoges Ausgangssignal, das gefiltert, verstärkt, ggf. analog-digital-gewandelt und vorzugsweise integriert wird. Nach seiner Integration wird das Signal mit einem relativ niedrig angesetzten Schwellwert verglichen. Wird dieser Schwellwert überschrit-

ten, ist ein Aufprall mit einer Mindestaufprallstärke erkannt, so daß gemäß Figur 4 der Auswerter 51 die steuerbare Leistungsstufe 62 leitend schaltet. Damit ist gewährleistet, daß zumindest ein leichter Aufprall aus einer bestimmten

5 Richtung - eben die Richtung für die der Beschleunigungssensor 4 empfindlich ist - vorliegt. Die Auswertung des von dem Körperschallsensor 3 gelieferten Signals durch den Auswerter 52 bringt nun Klarheit darüber, ob der Aufprall stark genug ist, um das zugeordnete Insassenschutzmittel auszulösen. Da-

10 bei wird insbesondere der Pegel/die Amplitude des Körperschallsignals oder seiner Hüllkurve mit einem Grenzwert verglichen. Bei Überschreiten des relativ hoch angesetzten Grenzwerts wird durch den Auswerter 52 die steuerbare Leistungsstufe 61 leitend geschaltet, so daß das Insassenschutz-

15 mittel ausgelöst wird. Vorzugsweise wird jedoch nicht oder nicht alleine ein solch einfacher Grenzwertvergleich zum Steuern der zugeordneten Leistungsstufe verwendet. Vorzugsweise wird die Frequenz des Körperschallsignals und insbesondere seine Frequenzänderung über der Zeit ermittelt: Verkürzt sich die Länge l des Karosseriebestandteils 1 nach Figur 1 in

20 Folge eines eindringenden Hindernisses, so ändert sich die Frequenz der stehenden Welle nach Figur 2: Sie erhöht sich. Eine derart ermittelte Frequenzänderung ist ein Maß für die Geschwindigkeit des eindringenden Hindernisses und damit für

25 die mit dem Aufprall übertragene Energie. Eine derart ermittelte Frequenzänderung ist prädestiniert zum Leitendschalten der steuerbaren Leistungsstufe 61.

Anstelle eines analogen Beschleunigungssensors mit nachfol-

30 gendem Auswerter 51 und steuerbarer Leistungsstufe 62 kann auch ein mechanischer Beschleunigungsschalter verwendet

11

werden, der bei Überschreiten eines Mindestschwellwerts ein Schaltsignal liefert. Dabei kann der Zündstromkreis direkt über den mechanischen Beschleunigungsschalter geführt werden.

- 5 Alternativ kann in einer vorteilhaften Weiterbildung der Körperschallsensor 3 als Safing-Sensor verwendet werden. Dabei genügt ein einfacher Schwellwertvergleich des Körperschallpegels mit einer relativ niedrig angesetzten Schwelle zum Leitendschalten der steuerbaren Leistungsstufe 61. Das von dem  
10 Beschleunigungssensor 4 gelieferte analoge Signal wird im Auswerter 51 verstärkt, ggf. analog-digital-gewandelt und daraufhin einem mitunter komplexen Auslösealgorithmus unterworfen. Wird ein schwerer Aufprall erkannt, wird nun auch die steuerbare Leistungsstufe 62 leitend schaltet, so daß das In-  
15 sassenschutzmittel ausgelöst wird.

- In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung kann ein Erkennen eines Aufpralls anhand des Körperschalls eine Auswertung des Beschleunigungssignals angestoßen werden. Dabei wird ge-  
20 genüber herkömmlichen Vorrichtungen ein Zeitvorteil erzielt, da der Körperschall bereits etliche Zeit vor der Beschleunigung erkannt wird. Für eine geringe Auslösezeit wertvolle Millisekunden - insbesondere für die Auslösung von Seitenairbags - können dabei zugunsten der Auswertung des Beschleuni-  
25 gungssignals gewonnen werden.

- Auch wenn die Zündentscheidung allein durch ein oder mehrere Körperschallsensoren erfolgt, ist ein Zeitvorteil gegenüber einer herkömmlichen Beschleunigungserkennung gegeben, da die  
30 Spektralanteile des Körperschalls oberhalb von 10 kHz, die Spektralanteile der Beschleunigung jedoch unterhalb von 400

12

H<sub>z</sub> liegen und damit bei Verwendung von Körperschallsensoren eine schnellere Entscheidung getroffen werden kann.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung für den Insassenschutz in einem Kraftfahrzeug,
  - mit einem Sensor (3) zur Aufnahme einer transversalen Körperschall-Auslenkung (KS) eines Karosseriebestandteils (1) des Kraftfahrzeugs, und
  - mit einem Auswerter (5), der abhängig von dem aufgenommenen Körperschall (KS) ein Insassenschutzmittel des Kraftfahrzeugs steuert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Sensor (3) in oder an einem Steuergerät (2) für den Insassenschutz angeordnet ist, das seinerseits an dem Karosseriebestandteil (1) befestigt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der der Karosseriebestandteil (1) ein mittig im Fahrzeug angeordneter Träger ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Sensor (3) als piezoelektrischer Sensor ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Amplitude des Körperschalls (KS) ausgewertet wird.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Frequenz des Körperschalls (KS) ausgewertet wird.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die zeitliche Frequenzänderung des Körperschalls (KS) ausgewertet wird.



8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die einen Beschleunigungssensor (4) aufweist, und bei der abhängig von der aufgenommenen Beschleunigung und abhängig von dem  
5 aufgenommen Körperschall (KS) das Insassenschutzmittel gesteuert wird.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/02909

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B60R21/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 305 654 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 8 March 1989 cited in the application see the whole document	1-8
A	DE 42 20 270 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 December 1993 see column 1, line 45 - column 2, line 33; figures 4A, 4B	1-8
A	DE 37 36 294 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 11 May 1989 see the whole document	1-8
A	DE 22 07 831 A (DYNAMIT NOBEL AG) 23 August 1973 see page 2, paragraph 2 see page 5, paragraph 2	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 1999

Date of mailing of the international search report

04/03/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gaillard, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02909

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0305654	A	08-03-1989	DE 3729019 A	16-03-1989
			DE 3878350 A	25-03-1993
<hr/>				
DE 4220270	A	23-12-1993	NONE	
<hr/>				
DE 3736294	A	11-05-1989	DE 3871528 D	02-07-1992
			WO 8903999 A	05-05-1989
			EP 0386035 A	12-09-1990
			JP 2777882 B	23-07-1998
			JP 10078454 A	24-03-1998
			JP 2692710 B	17-12-1997
			JP 3500685 T	14-02-1991
			US 5457982 A	17-10-1995
			US 5373722 A	20-12-1994
<hr/>				
DE 2207831	A	23-08-1973	FR 2172721 A	28-09-1973
			GB 1368915 A	02-10-1974
			JP 48093042 A	01-12-1973
			SE 398082 B	05-12-1977
			US 3870894 A	11-03-1975
<hr/>				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02909

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 B60R21/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 305 654 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 8. März 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	1-8
A	DE 42 20 270 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. Dezember 1993 siehe Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 33; Abbildungen 4A, 4B	1-8
A	DE 37 36 294 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 11. Mai 1989 siehe das ganze Dokument	1-8
A	DE 22 07 831 A (DYNAMIT NOBEL AG) 23. August 1973 siehe Seite 2, Absatz 2 siehe Seite 5, Absatz 2	1-8

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Februar 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/03/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gaillard, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02909

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0305654 A	08-03-1989	DE 3729019 A DE 3878350 A	16-03-1989 25-03-1993
DE 4220270 A	23-12-1993	KEINE	
DE 3736294 A	11-05-1989	DE 3871528 D WO 8903999 A EP 0386035 A JP 2777882 B JP 10078454 A JP 2692710 B JP 3500685 T US 5457982 A US 5373722 A	02-07-1992 05-05-1989 12-09-1990 23-07-1998 24-03-1998 17-12-1997 14-02-1991 17-10-1995 20-12-1994
DE 2207831 A	23-08-1973	FR 2172721 A GB 1368915 A JP 48093042 A SE 398082 B US 3870894 A	28-09-1973 02-10-1974 01-12-1973 05-12-1977 11-03-1975